

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 8 月 18 日 (18.08.2005)

PCT

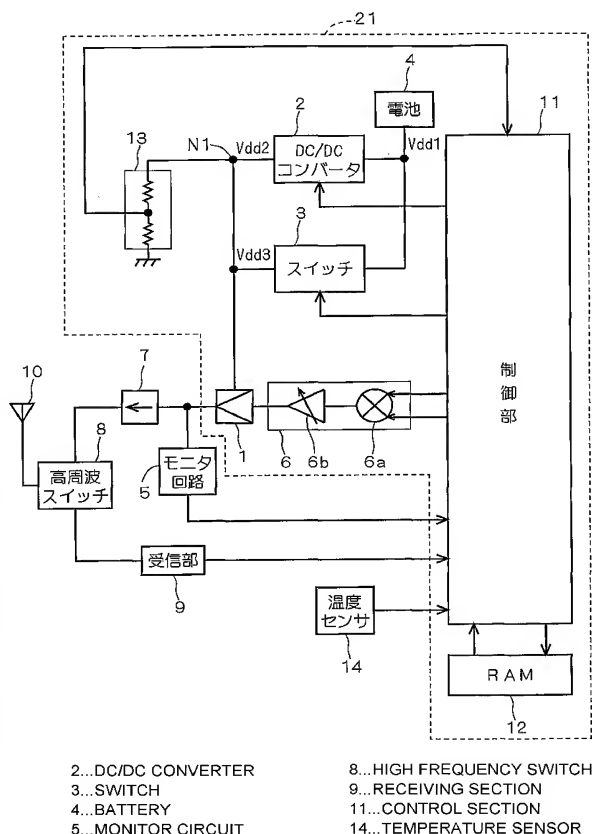
(10) 国際公開番号
WO 2005/076467 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H03F 3/24, H03G 3/30 (74) 代理人: 吉田 茂明, 外(YOSHIDA, Shigeaki et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 4 番 7 0 号 住友生命 O B P プラザビル 1 0 階 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/001305
- (22) 国際出願日: 2004 年 2 月 6 日 (06.02.2004) (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 馬場 誠 (BABA, Makoto) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH,

[続葉有]

(54) Title: POWER AMPLIFIER UNIT, COMMUNICATION TERMINAL AND CONTROL METHOD OF POWER AMPLIFIER UNIT

(54) 発明の名称: 電力増幅装置、通信端末装置及び電力増幅装置の制御方法



(57) Abstract: A power amplifier unit having a power amplifier which can be used efficiently without causing any trouble in operation. A control section (11) makes a decision based on an estimated output power level whether the power amplifier is in a first period performing low power output operation or in a second period performing high power output operation. During the first period, a DC/DC converter (2) is brought into active state and a power supply voltage Vdd2 is supplied as the operating power supply voltage of an HPA (1). During the second period, activation/inactivation of the DC/DC converter (2) and on/off of a switch (3) are controlled based on a power supply voltage level VM detected by an operating power supply voltage detecting circuit (13) and one of the power supply voltage Vdd2 or a power supply voltage Vdd3 is supplied as the operating power supply voltage.

(57) 要約: 本発明は電力増幅器を有する電力増幅装置に関し、電力増幅器の動作に支障を来すことなく、電力増幅器を効率的に使用することを目的とする。そして、上記目的を達成するために、制御部 11 は想定出力電力値に基づき電力増幅器が低電力出力動作を行う第 1 の期間であるか高電力出力動作を行う第 2 の期間であるかを判断し、上記第 1 の期間は、DC/DC コンバータ 2 を活性状態にして電源電圧 Vdd2 を HPA 1 の動作電源電圧として供給し、上記第 2 の期間は、動作電源電圧検知回路 13 より得られる検知電源電圧値 VM に基づき、DC/DC コンバータ 2 の活性/非活性及びスイッチ 3 のオン/オフを制御し、電源電圧 Vdd2 及び電源電圧 Vdd3 のうち一方を動作電源電圧として供給する。



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

電力増幅装置、通信端末装置及び電力増幅装置の制御方法

技術分野

本発明は電力用増幅器を有し、電力用増幅器に供給する動作電源電圧を制御する電力増幅装置及びその制御方法並びに電力増幅装置を用いた通信端末装置に関する。

背景技術

携帯用の通信端末装置の一つである携帯電話（携帯通信端末）において、マイクロフォンから入力された音声信号は、電力（音声）増幅器によって増幅され、搬送波に重畳されて基地局側へと送信される。従来、上述した電力増幅器の電源電圧端子には、携帯通信端末の電源であるリチウムイオン電池等の充電式電池から直接電力が供給されていた。

この際、電力増幅器の動作電源電圧を送出電力に応じて制御することにより、電力増幅器の効率を高め、かつ、充電電池の消耗を抑制することにより、効率よく充電電池を使用することを可能とした電源電圧制御装置及び電源電圧制御装置を備えた携帯通信端末として特開 2 0 0 2 - 2 9 0 2 4 7 号公報（以下、「特許文献 1」と略する）で開示された装置がある。

特許文献 1 に開示された電源電圧制御装置は、電力増幅器の出力電力と上記電力増幅器の動作電源電圧値とが関連づけられている電源電圧テーブルと、上記電源電圧テーブルに基づいて、電力増幅器へ供給する電源電圧を制御する電圧制御手段とを具備することを特徴とし、電圧制御手段として DC/DC コンバータを用いている。

しかしながら、特許文献 1 に開示された電源電圧制御装置において、DC/DC コンバータの抵抗値は比較的大きいことから、電力増幅器が所定レベルより高い電力を出力する高出力動作時において、DC/DC コンバータによる電圧降下量が大きくなり、電力増幅器の動作に十分な電源電圧を供給できないという問題点があった。

発明の開示

本発明は、上記のような問題点を解決し、電力増幅器の動作に支障を来すこと

なく、電力増幅器を効率的に使用可能な電源電圧制御装置を得ることを目的とする。

本発明に係る電力増幅装置は、第 1 の電源電圧を供給源とした動作用電源電圧を受けて動作する電力増幅器（1）と、前記動作用電源電圧及び前記第 1 の電源電圧のうち一方の電源電圧を検知して検知電源電圧値を得る動作用電源電圧検知回路（13）と、前記電力増幅器が出力すべき出力電力値を想定出力電力値として想定する電力想定機能を有し、前記想定出力電力値及び前記検知電源電圧値に基づいて決定される前記動作用電源電圧を前記電力増幅器に供給する動作用電源電圧供給部（2，3，4，11，12）とを備えている。

本発明に係る通信端末装置は、送信信号を発生する送信部（6）と、電池から出力される第 1 の電源電圧を供給源とした動作用電源電圧を受けて動作し、前記送信信号の送信電力を増幅する電力増幅器（1）と、前記動作用電源電圧及び前記第 1 の電源電圧のうち一方の電源電圧を検知して検知電源電圧値を得る動作用電源電圧検知回路（13）と、前記送信部を制御するとともに、前記電力増幅器が出力すべき出力電力値を想定出力電力値として想定する電力想定機能を有し、前記想定出力電力値及び前記検知電源電圧値に基づいた前記動作用電源電圧を前記電力増幅器に供給する動作用電源電圧供給部（2，3，4，11，12）とを備えている。

本発明に係る電力増幅装置の制御方法は、電池より出力される第 1 の電源電圧を供給源とした動作用電源電圧を受けて動作する電力増幅器（1）を有する電力増幅装置の制御方法であって、(a) 前記動作用電源電圧及び前記第 1 の電源電圧のうち一方の電源電圧を検知して検知電源電圧値を得るステップと、(b) 電力増幅器の出力すべき出力電力値を想定出力電力値として想定し、前記想定出力電力値に基づき前記電力増幅器が高電力出力動作を行うか低電力出力動作を行うかを判断するステップと、(c) 前記ステップ(b) で前記電力増幅器が前記低電力出力動作を行うと判断した場合、前記第 1 の電源電圧を降圧した電圧を前記動作用電源電圧として供給するステップと、(d) 前記ステップ(b) で前記電力増幅器が前記高電力出力動作を行うと判断した場合、前記検知電源電圧値に基づき、前記第 1 の電源電圧を降圧した電圧及び前記第 1 の電源電圧のうち一方を前記動作用電

源電圧として供給するステップとを備えている。

本発明に係る電力増幅装置は、想定出力電力値に加え、電力増幅器の動作用電源電圧あるいは第1の電源電圧を検知して得られる検知電源電圧値に基づいて、電力増幅器に供給する動作用電源電圧を制御するため、電力増幅器の動作に支障を来すことなく、電力増幅器を効率的に使用することができる。

本発明に係る通信端末装置における動作用電源電圧供給部は、想定出力電力値に加え、電力増幅器の動作用電源電圧あるいは電池から出力される第1の電源電圧を検知して得られる検知電源電圧値に基づいて決定される動作用電源電圧を電力増幅器に供給するため、電力増幅器の動作に支障を来すことなく、電力増幅器を効率的に使用することができる。

本発明に係る電力増幅装置の制御方法は、ステップ(b) , (c) による想定出力電力値に基づく制御に加え、ステップ(b) , (d) によって電力増幅器の動作用電源電圧あるいは電池から出力される第1の電源電圧を検知して得られる検知電源電圧値に基づいて決定される動作用電源電圧を電力増幅器に供給するため、電力増幅器の動作に支障を来すことなく、電力増幅器を効率的に使用することができる。

この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

図1はこの発明の実施の形態1である電力増幅装置を有する通信端末装置の構成を示すブロック図である。

図2は図1のRAMに格納された制御用電源電圧・電力テーブルの例を示す説明図である。

図3は実施の形態1の通信端末装置の電力増幅装置における動作用電源電圧決定動作を示すフローチャートである。

図4は高電力出力時における電池の電源電圧値によるDC/DCコンバータ及びスイッチの使い分け状況を示す説明図である。

図5は温度、周波数変化時における制御用電源電圧・電力テーブルの認識変化を示す説明図である。

図 6 はこの発明の実施の形態 2 である電力増幅装置を有する通信端末装置の構成を示すブロック図である。

図 7 は実施の形態 2 の通信端末装置の電力増幅装置による動作電源電圧決定動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 である電力増幅装置を有する携帯電話等の通信端末装置の構成を示すブロック図である。

同図に示すように、電力増幅器である H P A (High Power Amplifier) 1 は送信部 6 より受ける高周波信号 (送信信号) を増幅して得られる増幅高周波信号をアイソレータ 7、高周波スイッチ 8 及びアンテナ 10 を介して送信する。なお、アイソレータ 7 はアンテナ 10 から反射される電力を減らし、H P A 1 を安定して動作させるために設けられ、高周波スイッチ 8 は送信時に送信部 6 ~ アンテナ 10 に至る信号経路を決定し、受信時にアンテナ 10 ~ 受信部 9 に至る信号経路を決定するために設けられている。また、高周波スイッチ 8 は、送信部 6 から受信部 9 の経路で回り込む信号を遮断するデュプレクサの機能も備えている。

送信部 6 は乗算器 6 a 及び可変利得増幅器 6 b より構成され、乗算器 6 a によりベースバンド信号に対し周波数変換処理を実行することにより高周波信号に周波数変換する。そして、可変利得増幅器 6 b により高周波信号を増幅して送信信号を発生する。なお、可変利得増幅器 6 b は例えばマイクロコンピュータを用いて構成される制御部 11 の指示する利得制御用電圧値に基づきその利得が変化する。

一方、受信部 9 は受信時にアンテナ 10 及び高周波スイッチ 8 を介して高周波信号を受信し、周波数変換処理を実行することにより高周波信号をベースバンド信号に周波数変換する。そして、周波数変換されたベースバンド信号が受信信号として制御部 11 に取り込まれる。受信信号には送信電力及び送信周波数を規定する命令も含まれる。

H P A 1 には動作電源電圧として、電源電圧変換部である DC/DC コンバータ 2 を介して得られる電源電圧 V_{dd2} (第 2 の電源電圧) あるいはスイッチ 3 (ス

イッチ部)を介して得られる電源電圧 V_{dd3} (第3の電源電圧)が供給される。DC/DCコンバータ2は制御部11により活性/非活性が制御され、活性状態時に電源電圧供給源である電池4より出力される電源電圧 V_{dd1} (第1の電源電圧)を電源電圧 V_{dd2} に電圧降下させてH P A 1の動作用電源電圧として供給する。なお、DC/DCコンバータ2は、制御部11の指示する制御用電源電圧値 $T V_c$ に電源電圧 V_{dd2} が一致するように動作する。

一方、スイッチ3はF E T等で構成され、制御部11の制御下でオン状態時に電池4の電源電圧 V_{dd1} を電源電圧 V_{dd3} としてH P A 1に供給する。電源電圧 V_{dd3} はほぼ電源電圧 V_{dd1} に等しいが、例えば、スイッチ3がF E Tで構成される場合、電源電圧 V_{dd3} は電源電圧 V_{dd1} に比べF E Tの閾値電圧分は低下する。

モニタ回路5はH P A 1の出力電力を測定して得られるモニタ電力値を制御部11に出力する。モニタ電力値は確認用であり、制御部11の制御下で行うH P A 1の動作用電源電圧の制御動作には何ら関与しない。モニタ回路5は、例えば、H P A 1の出力の電流経路の一部から出力電力の一部分を取り出して、その電力を電圧に変換する等の回路により実現する。

温度センサー14は携帯端末装置の所定箇所に設置され、携帯端末装置の装置温度を測定して測定温度を制御部11に出力する。

動作用電源電圧検知回路13は、H P A 1の動作用電源電圧の入力ノード(DC/DCコンバータ2及びスイッチ3の出力ノード)となるノードN1より得られる電圧を動作用電源電圧として検知し、検知結果である検知電源電圧値 V_M を制御部11に出力する。

R A M 1 2は、調整時想定送信電力に可変利得増幅器6bの制御利得用電圧値とH P A 1の制御用電源電圧値とをテーブル形式で関連づけた制御用電源電圧・電力テーブルT12を格納している。なお、調整時想定送信電力とは通信端末装置の製造ライン上での製造時に調整された送信電力を意味する。

制御部11はH P A 1、DC/DCコンバータ2、スイッチ3、電池4、送信部6、R A M 1 2、動作用電源電圧検知回路13と共に電力増幅装置21を構成し、後述するH P A 1の動作用電源電圧の制御、送信部6の制御等、様々な制御を行う。

また、電力増幅装置 2 1 から H P A 1、送信部 6 及び動作用電源電圧検知回路 1 3 を除いた構成が電源電圧供給部として機能する。

制御部 1 1 は後に詳述する想定送信電力を想定する電力想定機能を有し、この想定送信電力に基づき電力増幅器が低電力出力動作を行う第 1 の期間であるか高電力出力動作を行う第 2 の期間であるかを判断する。

そして、制御部 1 1 は、上記第 1 の期間は、DC/DCコンバータ 2 を活性状態にして電源電圧 V_{dd2} を動作用電源電圧を供給し、上記第 2 の期間は、検知電源電圧値 V_M に基づき、DC/DCコンバータ 2 の活性／非活性及びスイッチ 3 のオン／オフを制御し、電源電圧 V_{dd2} 及び電源電圧 V_{dd3} のうち一方を動作用電源電圧として供給する。

なお、動作用電源電圧検知回路 1 3 としては例えば抵抗分圧（抵抗分割）による回路を用いている。仮に電源電圧 $V_{dd4} = 4\text{ V}$ 、抵抗分圧を行っている抵抗値 $= 20\text{ k}\Omega$ と想定すると、動作用電源電圧検知回路 1 3 で消費する電流 $= 4 / (20,000 * 2) = 0.1\text{ mA}$ となる。一方、電力増幅装置 2 1 により削減できる電流は数十 mA オーダーの為、動作用電源電圧検知回路 1 3 で消費する電流が電力増幅装置 2 1 に悪影響を与えることはない。

図 2 は制御用電源電圧・電力テーブルの例を示す説明図である。同図に示すように、調整時想定送信電力に対応して、可変利得増幅器 6 b の利得制御用の利得制御用電圧値 $V_{rf}(i)$ ($i = 0, \dots, 8, \dots$) 及び制御用電源電圧値 $T V_c(i)$ が設定される。なお、利得制御用電圧値 V_{rf} は $V_{rf}(i) > V_{rf}(i+j)$ ($j \geq 1$) の大小関係を有しており、制御用電源電圧値 $T V_c$ は $T V_c(i) > T V_c(i+j)$ の大小関係を有しており、調整時想定送信電力が例えば 22 dBm 以上の時に制御用電源電圧値 $T V_c$ は最大の制御用電源電圧値 $T V_c(0)$ に設定される。制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 を参照して、例えば、想定送信電力を 20 dBm とする場合、調整時においては可変利得増幅器 6 b の利得制御用電圧値 $V_{rf}(5)$ にし、制御用電源電圧値 $T V_c(2)$ に設定すれば実現できることになる。

図 3 は、実施の形態 1 の通信端末装置の電力増幅装置 2 1 において制御部 1 1 の制御下で行う、H P A 1 に供給する動作用電源電圧の供給動作を示すフローチ

ャートである。以下、同図を参照してその処理手順を説明する。なお、図3では示さないが送信動作開始直後の初期設定としてDC/DCコンバータ2による電源電圧 V_{dd2} の供給が設定される。また、初期設定としてスイッチ3による電源電圧 V_{dd3} の供給を設定してもよい。

まず、ステップS1において、時々刻々変化し得るDC/DCコンバータ2に与えるべき制御用電源電圧値 $T V_c$ と、所定の基準電圧 $T H V_C$ とを比較し、 $T V_c > T H V_C$ であればH P A 1は高（電力）出力を行っている期間（第2の期間）と判断しステップS2に移行し、そうでなければH P A 1は低（電力）出力を行っている期間（第1の期間）と判断し、ステップS3に移行する。

なお、制御部11は制御用電源電圧値 $T V_c$ を以下のように決定する。制御部11は、受信信号に含まれる命令に規定された送信電力に基づき、H P A 1から出力すべき想定出力電力値に相当する想定送信電力を想定する電力想定機能を有している。したがって、想定送信電力値は送信電力を規定する命令が変更される毎に時々刻々変化する。

制御部11は、R A M 12に格納された制御用電源電圧・電力テーブルT12を参照することにより、上述した想定送信電力に一致する調整時想定送信電力に対応する制御用電源電圧値 $T V_c(i)$ をステップS1の制御用電源電圧値 $T V_c$ として決定する。例えば、想定出力電力値が20 dBmであれば、ステップS1で用いる制御用電源電圧値 $T V_c$ として $T V_c(2)$ を決定する。

このように、制御用電源電圧・電力テーブルT12を参照して、想定送信電力に対応する制御用電源電圧値 $T V_c$ に基づくことにより、H P A 1の出力状態が高電圧出力状態であるか低電圧出力状態であるかを正確に認識することができる。

上述のように、制御部11はH P A 1の出力電力値（送信電力）を想定するに際して、H P A 1の出力電力のモニタ回路5によるモニタ結果を利用していないため、確認用にすぎないモニタ回路5に高精度化（高ダイナミックレンジ化）の必要性はない。

ステップS1で $T V_c < T H V_C$ 時（第1の期間）に実行されるステップS3において、H P A 1は低電力出力を行っていると判断し、DC/DCコンバータ2を活性状態にし、スイッチ3をオフ状態にすることにより、DC/DCコンバータ2を

介した電源電圧 V_{dd2} を動作電源電圧として供給する。この際、電源電圧 V_{dd2} が制御用電源電圧値 T_{Vc} となるようにDC/DCコンバータ 2 を制御する。ステップ S 3 の実行後は再びステップ S 1 に戻る。以降、 $T_{Vc} > T_{HVC}$ になるまでステップ S 1, S 3 の処理が繰り返されることになる。

ステップ S 1 で $T_{Vc} > T_{HVC}$ 時（第 2 の期間）に実行されるステップ S 2 において、動作電源電圧検知回路 13 によるノード N 1 の動作電源電圧の検知動作を開始し、検知電源電圧値 V_M を得る。したがって、検知電源電圧値 V_M として、DC/DCコンバータ 2 の活性状態時には電源電圧 V_{dd2} の測定結果が得られ、スイッチ 3 のオン状態時には電源電圧 V_{dd3} の測定結果が得られる。

続いて、ステップ S 4 において、現在の電源電圧の供給がDC/DCコンバータ 2 によるか否かがチェックされる。DC/DCコンバータ 2 による場合はステップ S 5 に移行し、そうでない場合（すなわち、スイッチ 3 による場合）はステップ S 8 に移行する。

ステップ S 4 で現在の電源電圧の供給がDC/DCコンバータ 2 によると判定された場合に実行されるステップ S 5 において、検知電源電圧値 V_M と基準電圧 T_{CL} （第 1 の閾値）とを比較し、 $V_M < T_{CL}$ であれば HPA 1 の動作電源電圧として電源電圧 V_{dd2} では低すぎると判断しステップ S 6 に移行し、そうでなければ動作電源電圧は電源電圧 V_{dd2} で不足なく行われていると判断しステップ S 7 に移行する。このように、基準電圧 T_{CL} はDC/DCコンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} に対する基準電圧として機能する。基準電圧 T_{CL} としては例えば HPA 1 が電源電圧として必要とする最低電圧が考えられる。

ステップ S 6 において、DC/DCコンバータ 2 を非活性状態にし、スイッチ 3 をオン状態にすることにより、スイッチ 3 を介した電源電圧 V_{dd3} の供給に切り換える。ステップ S 6 の実行後はステップ S 1 に戻る。

一方、ステップ S 7 において、ステップ S 3 と同様の処理を実行し、DC/DCコンバータ 2 を介した電源電圧 V_{dd2} の供給を維持する。ステップ S 7 の実行後はステップ S 1 に戻る。

このように、DC/DCコンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} を供給中は、 $V_M (= V_{dd2}) \geq V_{CL}$ であれば、電源電圧 V_{dd2} が HPA 1 の動作電源電圧として

十分であると判断しDC/DCコンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} の供給を維持し、 $V_M (= V_{dd2}) < V_{CL}$ であれば、電源電圧 V_{dd2} が H P A 1 の動作電源電圧として不十分であると判断しスイッチ 3 による電源電圧 V_{dd3} の供給に切り換える。

したがって、H P A 1 の高電力出力期間（第 2 の期間）中においても、H P A 1 の動作に支障ない範囲では常にDC/DCコンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} の供給が維持されるため、H P A 1 を効率的に動作させることができる。

一方、ステップ S 4 で現在の電源電圧の供給がスイッチ 3 による電源電圧の供給であると判定された場合に実行されるステップ S 8 において、検知電源電圧値 $V_M (= V_{dd3})$ と第 2 の閾値である基準電圧 $T_{CH} (> T_{CL})$ とを比較し、 $V_M > T_{CH}$ であれば動作電源電圧として電源電圧 V_{dd3} は過剰であり無駄が多いと判断しステップ S 9 に移行し、そうでなければ動作電源電圧として電源電圧 V_{dd3} が適度であると判断しステップ S 10 に移行する。このように、基準電圧 T_{CH} はスイッチ 3 による電源電圧 V_{dd3} に対する基準電圧として機能する。基準電圧 T_{CH} としては例えば電池 4 の初期電圧（電池 4 が充電電池の場合充電時の電圧） $-\alpha$ （スイッチ 3 を介することによる電圧降下等の若干のマージン）等が考えられる。

なお、過剰な動作電源電圧が H P A 1 に供給された場合、過剰分の電圧は H P A 1 の発熱要因となる。小型化、高密度化が進む携帯電話等の携帯通信端末装置においては発熱による温度上昇は無視できない問題であり、この観点からも H P A 1 を効率的に動作させることは重要である。特に、本携帯通信端末装置の電池 4 の充電中に通話（送信）を行う際には、H P A 1 の発熱を緩和することができる。例えば、100 mW 程度の発熱量を減らすことができる。

ステップ S 9 において、ステップ S 3 及び S 7 と同様の処理を実行し、DC/DCコンバータ 2 を介した電源電圧 V_{dd2} の供給に切り換える。ステップ S 9 の実行後はステップ S 1 に戻る。

ステップ S 10 において、ステップ S 6 と同様の処理を行い、スイッチ 3 を介した電源電圧 V_{dd3} の供給を維持する。ステップ S 10 の実行後はステップ S 1 に戻る。

このように、スイッチ 3 による電源電圧 V_{dd3} を供給中は、 $V_M (= V_{dd3}) \leq V_{CH}$ であれば、電源電圧 V_{dd3} が H P A 1 の動作電源電圧として適度であると判断しスイッチ 3 による電源電圧 V_{dd3} の供給を維持し、 $V_M (= V_{dd3}) > V_{CH}$ であれば、電源電圧 V_{dd3} が H P A 1 の動作電源電圧として過剰であると判断し DC/DC コンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} の供給に切り換える。

したがって、H P A 1 の高電力出力期間（第 2 の期間）中において、スイッチ 3 による電源電圧 V_{dd3} の供給中でも電源電圧 V_{dd3} が十分高く、電源電圧 V_{dd2} を H P A 1 の動作電源電圧としても用いても H P A 1 の動作に支障がないと判断すれば、速やかに DC/DC コンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} の供給に切り換えられるため、H P A 1 を効率的に動作させることができる。

上述したように、制御部 11 は制御用電源電圧値 $T V_c$ 及び検知電源電圧値 V_M に基づき以下のように H P A 1 の動作電源電圧を制御することにより、H P A 1 の動作に支障無く、H P A 1 を効率的に動作させることができる。

(1) $T V_c \leq T H V C$ を満足する時

DC/DC コンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} の供給（H P A 1 は低電力出力期間中であるため電源電圧 V_{dd2} で十分な動作電源電圧となるとの判断）

(2) $T V_c > T H V C$ を満足する時

(2-1) $V_M > T C H$... DC/DC コンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} の供給

（電源電圧 V_{dd3} から電源電圧 V_{dd2} に切り替えても、十分な動作電源電圧となるとの判断）

(2-2) $V_M < T C L$... スイッチ 3 による電源電圧 V_{dd3} の供給

（電源電圧 V_{dd2} では動作電源電圧として不十分であると判断）

(2-3) $T C L \leq V_M \leq T C H$... 現状の電源電圧の供給を維持する。

（現在の電源電圧の供給を維持させるのが最善と判断）

このように、動作電源電圧自体を検知し、2つの状況（動作電源電圧が電源電圧 V_{dd2} あるいは電源電圧 V_{dd3} の場合）それぞれにおいて異なる閾値（ $T C L$ 、 $T C H$ ）と検知電源電圧値とを比較することにより、上記 2つの状況のうちいずれの状況下においても適切な動作電源電圧を H P A 1 に供給することができる。

図 4 は高電力出力時における電池 4 の電源電圧 V_{dd4} における DC/DC コンバータ 2 及びスイッチ 3 の使い分け状況を示す説明図である。同図において、電池 4 が例えばリチウムイオン電池等の充電電池の場合に、電源電圧 V_{dd4} は当初は 4.3 V であり使用による経時変化により 3.1 V 程度にまで低下するケースを想定している。また、DC/DC コンバータ 2 は、少なくとも 3.5 V の動作電源電圧の供給があれば動作に支障が生じない場合を想定している。

図 4 に示すように、電源電圧 V_{dd4} が 3.7 V 以上では DC/DC コンバータ 2 から電源電圧 V_{dd2} を HPA1 の動作電源電圧として供給した方が、HPA1 を効率的に正常動作させることができ、上述した発熱による問題も回避できる。

一方、電源電圧 V_{dd4} が 3.7 V 未満ではスイッチ 3 からの電源電圧 V_{dd3} を HPA1 の動作電源電圧として供給することにより、HPA1 を確実に正常動作させることができる。

このように、高電力出力時において、検知電源電圧値 V_M に基づき DC/DC コンバータ 2 及びスイッチ 3 のうち一方を選択することにより、電池 4 の電源電圧 V_{dd4} の経時変化に応じて適切な動作電源電圧を HPA1 に供給することができる。

図 5 は温度、周波数変化時における制御用電源電圧・電力テーブル T12 の認識変化を示す説明図である。

制御用電源電圧・電力テーブル T12 で示す関係は、基準装置温度及び基準送信周波数の時における、調整時想定送信電力に対応して利得制御用電圧値 V_{rf} を関連づけた関係である。つまり、制御用電源電圧・電力テーブル T12 は可変利得増幅器 6b の利得制御用テーブルの機能も備えている。

したがって、装置温度（通信端末温度）及び送信周波数のうち少なくとも一方が基準（基準装置温度あるいは基準送信周波数）から変化すると上記関係も変化する。具体的には、装置温度と送信電力との関係及び送信周波数と送信電力の関係は共に負の相関がある。

一方、HPA1 は固定された所定の増幅率で電力増幅動作を行い、送信電力は HPA1 の所定の増幅率と可変利得増幅器 6b の利得とに基づき決定する。したがって、送信電力と装置温度あるいは送信周波数との関係が変化した場合、想定

時送信電力に対応する可変利得増幅器 6 b の制御用利得電圧値を変化させる必要がある。

図 5 の例では、装置温度あるいは送信周波数の減少に伴い、図 2 で示す制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 をそのまま参照して取得した制御用電力値 V_{rf} により可変利得増幅器 6 b の利得を制御すると、送信電力が 3 dB 上昇してしまうという、3 dB の変化が生じた場合を示している。

この場合、制御部 1 1 は、制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 から、利得制御用電圧値 V_{rf} を 3 dB 分下方修正した仮想制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 v に置き換えて認識する。

図 5 の例では、制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 の調整時想定送信電力 20 dBm に対応する利得制御用電圧値 V_{rf} (5) が 3 dB 下方修正され、仮想制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 v に示すように、利得制御用電圧値 V_{rf} (8) (調整時では送信電力 17 dBm に対応する利得制御用電圧値) に変更される。なお、制御用電源電圧値 $T V_c$ 自体は変化せず、制御用電源電圧値 $T V_c$ (2) を維持する。制御部 1 1 は上述した制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 から仮想制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 v への認識変更を装置温度及び送信周波数に基づき自動的に行う。

このように、制御部 1 1 は、制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 を参照する際、装置温度と基準装置温度との温度差に基づく認識内容 (仮想制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 v で示す対応で認識する) で利得制御用電圧値 V_{rf} を認識したり、送信周波数と基準送信周波数との周波数差に基づく認識内容で利得制御用電圧値 V_{rf} を認識する。

したがって、送信時に、携帯端末装置の装置温度、送信周波数が調整時の基準装置温度及び送信周波数から変化しても、常に安定した送信電力で送信することができる。

なお、制御部 1 1 は温度センサー 1 4 により得られる測定温度から上記装置温度を認識することができる。一方、送信周波数は以下のように認識される。制御部 1 1 は、基地局から発された命令をアンテナ 1 0、高周波スイッチ 8、及び受信部 9 の経路で受信信号として受け、命令で規定された送信周波数及び送信電力

で送信するように送信部 6 を制御する。したがって、制御部 1 1 自体が常に送信周波数を常に認識することができる。

このように、制御部 1 1 は装置温度と基準装置温度との差あるいは送信周波数と基準送信周波数との差に基づき制御用電源電圧・電力テーブル T 1 2 の認識内容を変更することにより、常に適切な利得制御用電圧値 V_{rf} に基づき送信部 6 の可変利得増幅器 6 b の利得を制御することができるため、常に安定した送信電力で送信することができる。

加えて、装置温度あるいは送信周波数の変化に対応して可変利得増幅器 6 b の利得制御用電圧値 V_{rf} を変化させることにより、制御用電源電圧値 $T V_c$ に影響が生じないようにしているため、装置温度あるいは送信周波数の変化が生じても、電力増幅装置 2 1 による H P A 1 の電源電圧制御（制御用電源電圧値 $T V_c$ を利用している）を精度良く行うことができる。

なお、実施の形態 1 では動作電源電圧検知回路 1 3 によって H P A 1 の電源電圧入力端子であるノード N 1 における電圧を動作電源電圧として測定しているため、送信時以外は DC/DC コンバータ 2 を非活性、スイッチ 3 をオフ状態にしておくことにより、動作電源電圧検知回路 1 3 に余分な電流が消費されることはない。

実施の形態 2 .

図 6 はこの発明の実施の形態 2 である電力増幅装置を有する通信端末装置の構成を示すブロック図である。

同図に示すように、実施の形態 1 の動作電源電圧検知回路 1 3 の代わりに動作電源電圧検知回路 1 5 を新たに設け、ノード N 2 より得られる電池 4 からの電源電圧 V_{dd1} を検知して得られる検知電源電圧値 V_M を制御部 1 1 に与えている。

したがって、H P A 1、DC/DC コンバータ 2、スイッチ 3、電池 4、送信部 6、制御部 1 1、R A M 1 2、及び動作電源電圧検知回路 1 5 によって電力増幅装置 2 2 を構成する。また、電力増幅装置 2 2 から H P A 1、送信部 6、動作電源電圧検知回路 1 5 を除いた構成が電源電圧供給部として機能する。なお、他の構成は図 1 で示した実施の形態 1 と同様であるため説明は省略する。

図 7 は実施の形態 2 の通信端末装置の電力増幅装置 22 において制御部 11 の制御下で行う、H P A 1 に供給する電源電圧制御動作を示すフローチャートである。以下、同図を参照してその処理手順を説明する。

まず、ステップ S 11 において、実施の形態 1 と同様、DC/DCコンバータ 2 に与えるべき制御用電源電圧値 $T V c$ と所定の基準電圧 $T H V C$ とを比較し、 $T V c > T H V C$ であれば H P A 1 は高電力出力を行っているとは判断しステップ S 12 に移行し、そうでなければ低電力出力を行っているとは判断しステップ S 13 に移行する。

ステップ S 13 において、DC/DCコンバータ 2 を活性状態にし、スイッチ 3 をオフ状態にすることにより、DC/DCコンバータ 2 を介した電源電圧 $V dd 2$ の供給を実行する。この際、電源電圧 $V dd 2$ が制御用電源電圧値 $T V c$ となるように DC/DCコンバータ 2 を制御する。ステップ S 13 実行後は再びステップ S 11 に戻る。以降、 $T V c > T H V C$ になるまでステップ S 11, S 13 の処理が繰り返されることになる。

ステップ S 12 において、動作用電源電圧検知回路 15 による電源電圧 $V dd 1$ の検知を開始し、検知電源電圧値 $V M$ を得る。

ステップ S 14 において、検知電源電圧値 $V M$ ($= V dd 1$) と基準電圧 $T C M$ ($T C L < T C M < T C H$) とを比較し、 $V M < T C M$ であれば H P A 1 への供給する電源電圧が低すぎると判断しステップ S 15 に移行し、そうでなければ H P A 1 への電源電圧供給は十分に行われていると判断しステップ S 16 に移行する。

ステップ S 15 において DC/DCコンバータ 2 を非活性状態にし、スイッチ 3 をオン状態にすることにより、スイッチ 3 を介した電源電圧 $V dd 3$ の供給を行う。ステップ S 15 の実行後はステップ S 11 に戻る。

一方、ステップ S 16 において、ステップ S 13 と同様の処理を実行し、DC/DCコンバータ 2 を介した電源電圧 $V dd 2$ の供給を実行する。ステップ S 16 の実行後はステップ S 11 に戻る。

このように、実施の形態 2 の電力増幅装置は、 $V M (= V dd 1) < T C M$ であれば、電源電圧 $V dd 3$ が H P A 1 の動作用電源電圧として適切であると判断しス

スイッチ 3 による電源電圧 V_{dd3} の供給を実行し、 $V_M (= V_{dd1}) \geq T_{CM}$ であれば、電源電圧 V_{dd2} が HPA 1 の動作電源電圧として適切であると判断し DC/DCコンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} の供給を実行する。

したがって、HPA 1 の高電力出力期間（第 2 の期間）中においても、HPA 1 の動作に支障ない期間（ $V_M \geq V_{CM}$ の期間）では常に DC/DCコンバータ 2 による電源電圧 V_{dd2} の供給が維持されるため、HPA 1 を効率的に動作させることができる。

このように、実施の形態 2 の通信端末装置は電池 4 の電源電圧 V_{dd1} を直接モニタすることにより常に一つの基準電圧 T_{CM} によって DC/DCコンバータ 2 を介した電源電圧 V_{dd2} の供給及びスイッチ 3 を介した電源電圧 V_{dd3} の供給を選択的に制御することができる。

加えて、実施の形態 2 では、電池 4 の電源電圧 V_{dd1} を直接検知しているため、図 4 で示した電池 4 の電源電圧 V_{dd1} に基づく DC/DCコンバータ 2 及びスイッチ 3 の選択を精度良く行うことができる。

ただし、送信時以外は動作電源電圧検知回路 15 に電流が流れるのを阻止すべく、動作電源電圧検知回路 15 と電池 4 との間に送信時以外はオフ状態となるスイッチを設けることが望ましい。

なお、上述した実施の形態では、携帯通信端末装置を例に挙げたが、電力増幅装置 21、22 を必要とする無線 LAN システム等に適用可能である。

また、上述した電力増幅装置 21、22 内の構成を IC 化する場合、例えば、HPA 1、DC/DCコンバータ 2、スイッチ 3 及び動作電源電圧検知回路 13（動作電源電圧検知回路 15）を 1 チップで IC 化することが考えられる。

請求の範囲

1. 第1の電源電圧を供給源とした動作用電源電圧を受けて動作する電力増幅器(1)と、

前記動作用電源電圧及び前記第1の電源電圧のうち一方の電源電圧を検知して検知電源電圧値を得る動作用電源電圧検知回路(13)と、

前記電力増幅器が出力すべき出力電力値を想定出力電力値として想定する電力想定機能を有し、前記想定出力電力値及び前記検知電源電圧値に基づいて決定される前記動作用電源電圧を前記電力増幅器に供給する動作用電源電圧供給部(2, 3, 4, 11, 12)とを備える、電力増幅装置。

2. 前記動作用電源電圧供給部は、

前記第1の電源電圧(Vdd1)を出力する電池(4)と、

前記電池と前記電力増幅器との間に介挿され、前記第1の電源電圧を、前記第1の電源電圧より低い第2の電源電圧(Vdd2)に変換する電源電圧変換部(2)と、

前記電池と前記電力増幅器との間に前記電源電圧変換部と並列に介挿され、前記第1の電源電圧を第3の電源電圧(Vdd3)として供給するスイッチ部(3)とを備え、前記第3の電源電圧は前記第2の電源電圧より高く、

前記電源電圧変換部及び前記スイッチ部の動作制御機能を有し、前記想定出力電力値に基づき前記電力増幅器が低電力出力動作を行う第1の期間であるか高電力出力動作を行う第2の期間であるかを判断し、前記第1の期間は、前記電源電圧変換部より得られる前記第2の電源電圧を前記動作用電源電圧として供給し、前記第2の期間は、前記検知電源電圧値に基づき前記第2及び第3の電源電圧のうち一方を前記動作用電源電圧として供給する制御部(11)をさらに備える、請求の範囲1記載の電力増幅装置。

3. 前記動作用電源電圧検知回路は前記動作用電源電圧を検知する回路を含み、前記制御部は、前記2の期間において、

前記第2の電源電圧を前記動作用電源電圧として供給中に、前記検知電源電圧値が第1の閾値を下回るとき、前記第2の電源電圧に替えて前記第3の電源電圧

を前記動作用電源電圧として供給し、

前記第 3 の電源電圧を前記動作用電源電圧として供給中に、前記検知電源電圧値が前記第 1 の閾値より高い第 2 の閾値を上回るとき、前記第 3 の電源電圧に替えて前記第 2 の電源電圧を前記動作用電源電圧として供給する、
請求の範囲 2 記載の電力増幅装置。

4. 前記動作用電源電圧検知回路は前記第 1 の電源電圧を検知する回路を含み、前記制御部は、前記 2 の期間において、

前記検知電源電圧値が所定の閾値より低いとき、前記第 3 の電源電圧を前記動作用電源電圧として供給し、それ以外るとき、前記第 2 の電源電圧を前記動作用電源電圧として供給する、
請求の範囲 2 記載の電力増幅装置。

5. 前記動作用電源電圧供給部は、

前記電力増幅器の出力電力値と前記電力増幅器の制御用電源電圧値とを関連づけた制御用電源電圧・電力テーブル (T 1 2) を格納した記憶部 (1 2) をさらに備え、

前記制御部は、前記記憶部の制御用電源電圧・電力テーブルを参照して、前記想定出力電力値に対応する前記制御用電源電圧値を認識し、該制御用電源電圧値と所定の基準電圧との比較結果に基づき、前記第 1 及び第 2 の期間を判断する、
請求の範囲 2 ないし請求の範囲 4 のうち、いずれかの請求の範囲に記載の電力増幅装置。

6. 送信信号を発生する送信部 (6) と、

電池から出力される第 1 の電源電圧を供給源とした動作用電源電圧を受けて動作し、前記送信信号の送信電力を増幅する電力増幅器 (1) と、

前記動作用電源電圧及び前記第 1 の電源電圧のうち一方の電源電圧を検知して検知電源電圧値を得る動作用電源電圧検知回路 (1 3) と、

前記送信部を制御するとともに、前記電力増幅器が出力すべき出力電力値を想定出力電力値として想定する電力想定機能を有し、前記想定出力電力値及び前記検知電源電圧値に基づいた前記動作用電源電圧を前記電力増幅器に供給する動作用電源電圧供給部 (2, 3, 4, 1 1, 1 2) とを備える、

通信端末装置。

7. 前記送信部は可変利得増幅器（6 b）を含み、前記電力増幅器の前記出力電力値は前記可変利得増幅器の利得と前記電力増幅器の有する電力増幅率とに基づき決定され、

前記動作電源電圧供給部は、前記電力増幅器の出力電力値と前記可変利得増幅器の利得制御用電圧値とを関連づけた利得制御用テーブル（T 1 2）を格納した記憶部（1 2）を備え、

前記動作電源電圧供給部は、前記記憶部の利得制御用テーブルを参照して、前記想定出力電力値に対応する前記利得制御用電圧値を認識し、該利得制御用電圧値に基づき前記可変利得増幅器の利得を制御する利得制御処理を実行する、請求の範囲 6 記載の通信端末装置。

8. 前記通信端末装置の装置温度を検出する温度センサー（1 4）をさらに備え、

前記動作電源電圧供給部は、前記記憶部の利得制御用テーブルを参照し、前記想定出力電力値に対応する前記利得制御用電圧値を、前記装置温度と所定の基準装置温度との差に基づき認識する、請求の範囲 7 記載の通信端末装置。

9. 外部より受信信号を受信する受信部（9）をさらに備え、

前記動作電源電圧供給部は、前記受信信号中に含まれる送信周波数を規定した命令に基づき送信周波数を認識可能であり、前記記憶部の利得制御用テーブルを参照し、前記想定出力電力値に対応する前記利得制御用電圧値を、前記送信周波数と所定の基準送信周波数との差に基づき認識する、請求の範囲 7 記載の通信端末装置。

10. 電池より出力される第 1 の電源電圧を供給源とした動作電源電圧を受けて動作する電力増幅器（1）を有する電力増幅装置の制御方法であって、

(a) 前記動作電源電圧及び前記第 1 の電源電圧のうち一方の電源電圧を検知して検知電源電圧値を得るステップと、

(b) 電力増幅器の出力すべき出力電力値を想定出力電力値として想定し、前記想定出力電力値に基づき前記電力増幅器が高電力出力動作を行うか低電力出力動

作を行うかを判断するステップと、

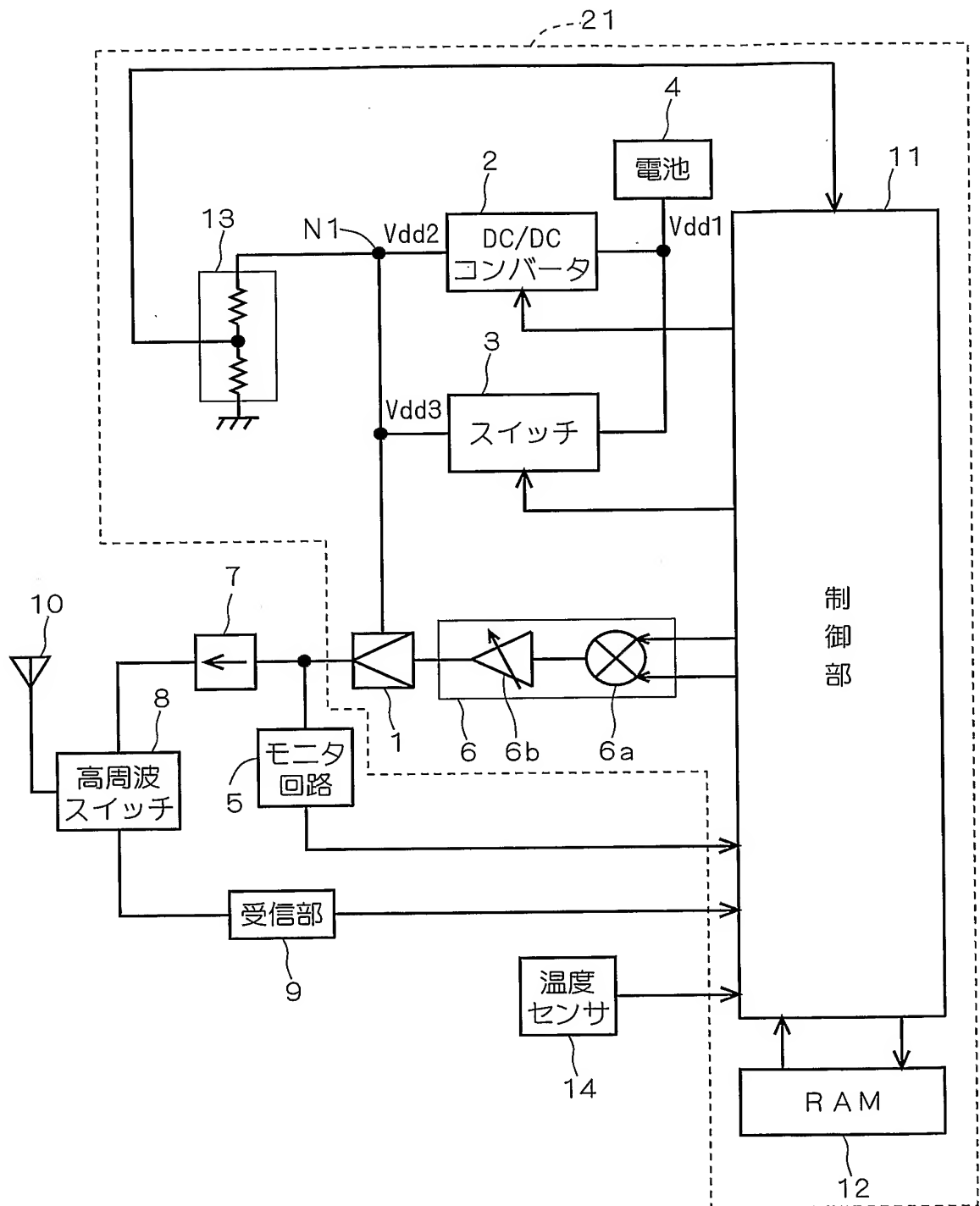
(c) 前記ステップ(b) で前記電力増幅器が前記低電力出力動作を行うと判断した場合、前記第 1 の電源電圧を降圧した電圧を前記動作用電源電圧として供給するステップと、

(d) 前記ステップ(b) で前記電力増幅器が前記高電力出力動作を行うと判断した場合、前記検知電源電圧値に基づき、前記第 1 の電源電圧を降圧した電圧及び前記第 1 の電源電圧のうち一方を前記動作用電源電圧として供給するステップとを備える、

電力増幅装置の制御方法。

1/6

図 1



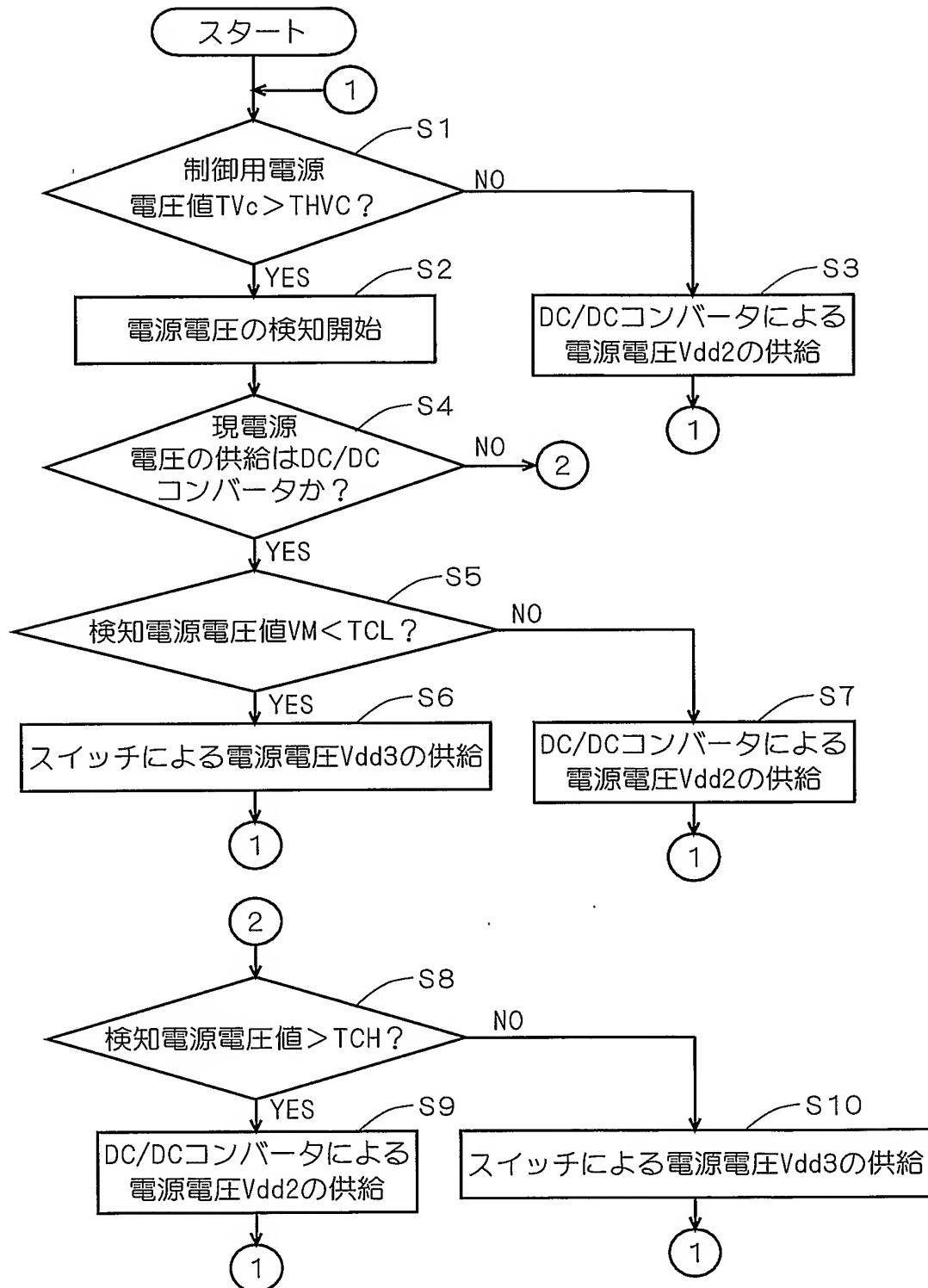
2/6

図 2

調整時想定送信電力 (dBm)	利得制御用電圧値	制御用電源電圧値
25	Vrf(0)	TVc(0)
24	Vrf(1)	TVc(0)
23	Vrf(2)	TVc(0)
22	Vrf(3)	TVc(0)
21	Vrf(4)	TVc(1)
20	Vrf(5)	TVc(2)
19	Vrf(6)	TVc(3)
18	Vrf(7)	TVc(4)
17	Vrf(8)	TVc(5)
.	.	.
.	.	.
.	.	.

3/6

図 3



4/6

図 4

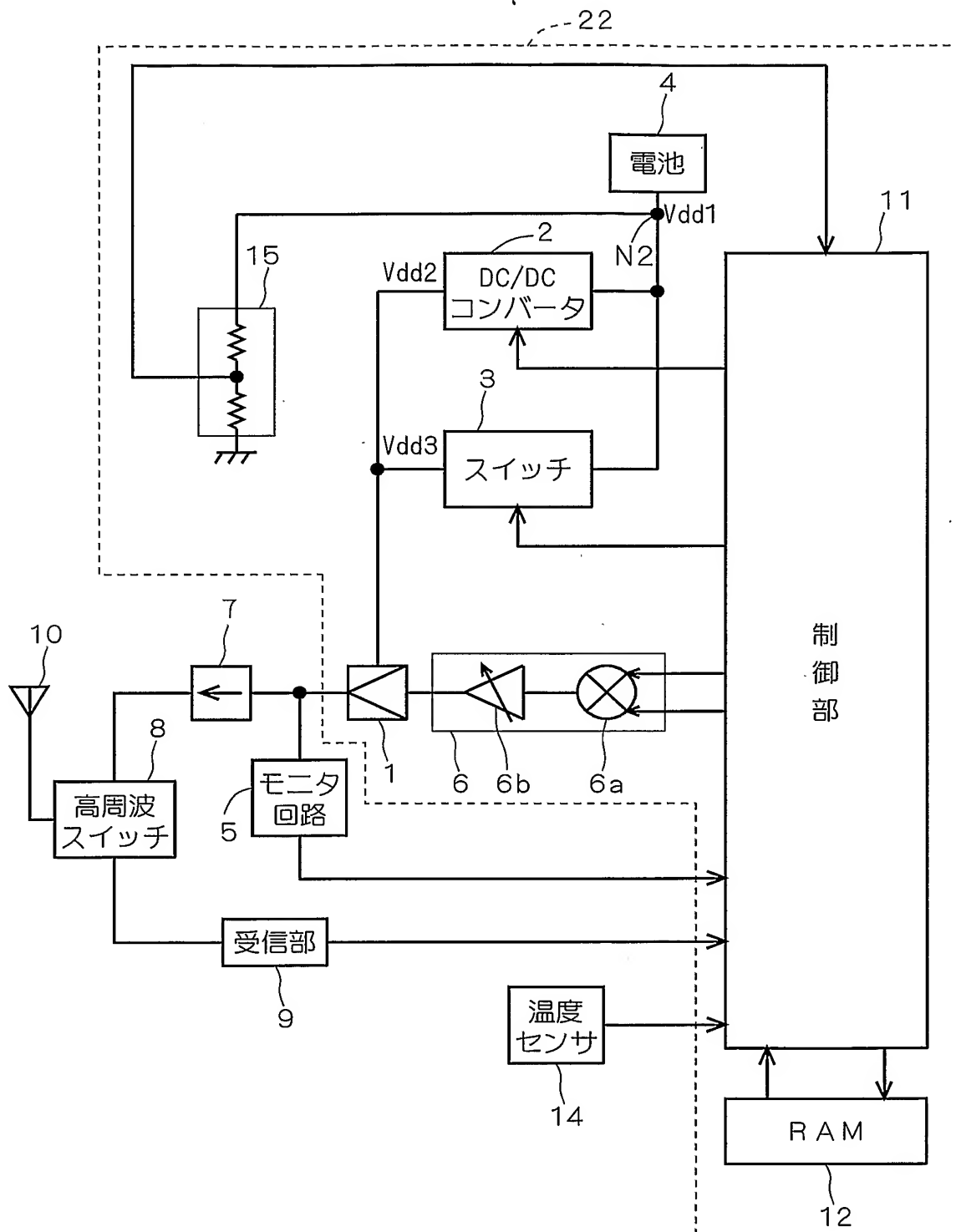
電池 4 の電源電圧 V d d 1	
3 . 7 未満	3 . 7 以上
スイッチ 3 による電源 電圧 V d d 3 の供給	D C / D C コンバータ 2 による 電源電圧 V d d 2 の供給

図 5

調整時			温度，周波数変化時 (3dB の変化が生じた場合)		
調整時想定 送信電力 (dBm)	利得 制御用 電圧値	制御用 電源 電圧値	変換後 送信電力 (dBm)	利得 制御用 電圧値	制御用 電源 電圧値
25	Vrf(0)	TVc(0)	28	Vrf(0)	TVc(0)
24	Vrf(1)	TVc(0)	27	Vrf(1)	TVc(0)
23	Vrf(2)	TVc(0)	26	Vrf(2)	TVc(0)
22	Vrf(3)	TVc(0)	25	Vrf(3)	TVc(0)
21	Vrf(4)	TVc(1)	24	Vrf(4)	TVc(0)
20	Vrf(5)	TVc(2)	23	Vrf(5)	TVc(0)
19	Vrf(6)	TVc(3)	22	Vrf(6)	TVc(0)
18	Vrf(7)	TVc(4)	21	Vrf(7)	TVc(1)
17	Vrf(8)	TVc(5)	20	Vrf(8)	TVc(2)
16	Vrf(9)	TVc(6)	19	Vrf(9)	TVc(3)
.
.
.

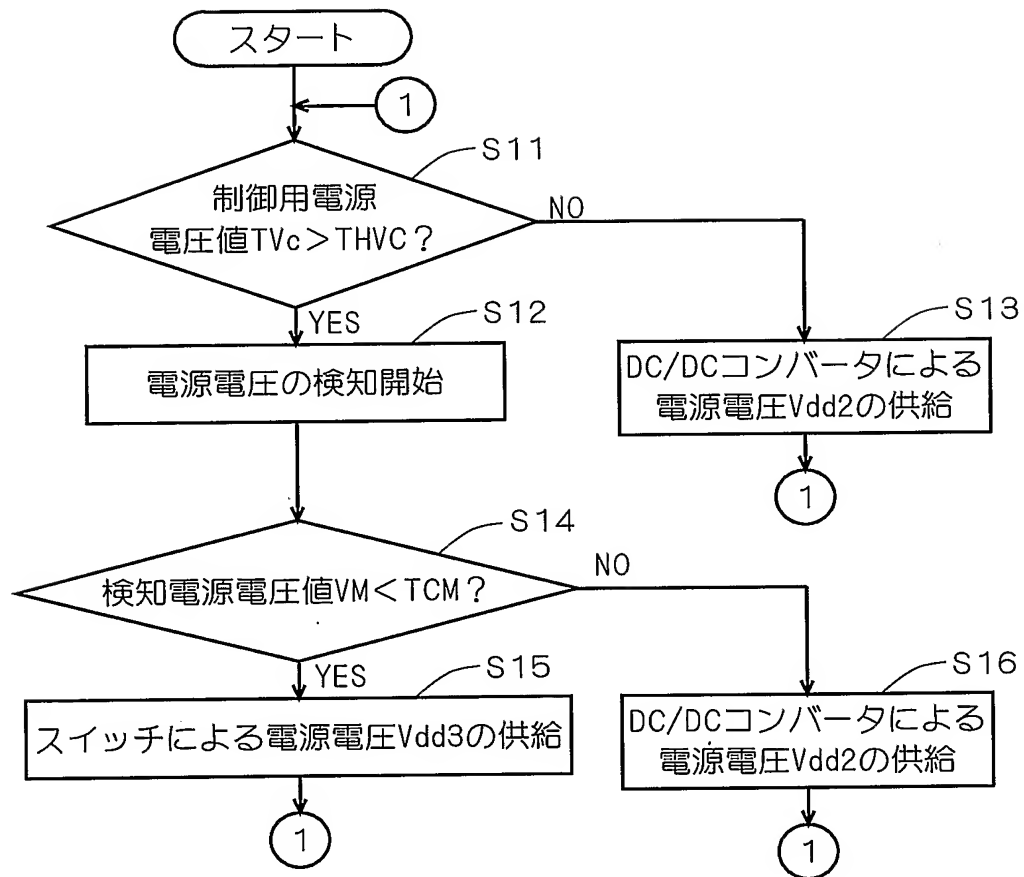
5/6

図 6



6/6

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H03F3/24, H03G3/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H03F1/00-3/72, H03G1/00-11/08, H04B1/02-1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-320288 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 November, 2001 (16.11.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 4, 6-10 3, 5
Y A	JP 2002-94392 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 March, 2002 (29.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 4, 6-10 3, 5
Y A	JP 2000-165261 A (Kenwood Corp.), 16 March, 2000 (16.03.00), Full text; all drawings (Family: none)	8-9 1-7, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2004 (28.04.04)

Date of mailing of the international search report
18 May, 2004 (18.05.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H03F 3/24
H03G 3/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H03F 1/00- 3/72
H03G 1/00-11/08
H04B 1/02- 1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2001-320288 A (松下電器産業株式会社) 2001. 11. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6-10 3, 5
Y A	J P 2002-94392 A (松下電器産業株式会社) 2002. 03. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6-10 3, 5
Y A	J P 2000-165261 A (株式会社ケンウッド) 2000. 03. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8-9 1-7, 10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 04. 2004

国際調査報告の発送日

18.5.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

白井 孝治

5W

8843

電話番号 03-3581-1101 内線 3576